

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
А.В. Германенко
2022 г.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ и НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ в
АСПИРАНТУРЕ (программа аспирантуры)
Характеристика**

Энергетические системы и комплексы

| Перечень сведений о программе аспирантуры | Учетные данные |
|---|--|
| Программа аспирантуры Энергетические системы и комплексы | Код ПА 2.4.5 |
| Группа специальностей Энергетика и электротехника | Код 2.4 |
| Федеральные государственные требования (ФГТ) | Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951 |
| Самостоятельно утвержденные требования (СУТ) | Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022 |

Екатеринбург

2022 г.

Характеристика программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) составлена авторами:

| № | ФИО | Ученая степень, ученое звание | Должность | Структурное подразделение |
|---|----------------------------------|---|---------------|--|
| 1 | Велькин Владимир Иванович | Доктор технических наук | профессор | УралЭНИН, кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии |
| 2 | Рыжков Александр Филиппович | Доктор технических наук, профессор. | Профессор | УралЭНИН, кафедра тепловых электрических станций |
| 3 | Богатова Татьяна Феоктистовна | Кандидат технических наук, доцент | Зав. кафедрой | УралЭНИН, кафедра тепловых электрических станций |

Рекомендовано:

учебно-методическим советом института Уральский энергетический
Протокол № 3 от 16 мая 2022 г.

Председатель УМС института



Н. В. Гредасова

Согласовано:

Начальник ОПНПК



Е. А. Бутрина

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Характеристика программы аспирантуры разработана на основе Самостоятельно утвержденных требований (СУТ), Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022, описывает общие требования к результатам освоения программы, соответствующим характеристике будущей профессиональной деятельности выпускника, а также структуру и условия реализации программы аспирантуры.

1.2. Перечень нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп.);
- Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изм. и доп.);
- Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ «О персональных данных» (с изм. и доп.);
- Федеральный закон от 23 августа 1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изм. и доп.);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. №2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. №118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. №1093»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. №951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»;
- Положение о присуждении ученых степеней в федеральном автономном государственном образовательном учреждении высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (Приказ от 19.07.2021 № 590/03);
- Устав и иные правовые, локальные нормативные акты ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

1.3. Программа аспирантуры согласована с работодателями – социальными партнерами:
Не предусмотрено.

1.4. Форма обучения и срок освоения программы аспирантуры:
Очная, 4 года.

1.5. Объем программы аспирантуры
240 зачетных единиц.

1.6. Основные пользователи программы аспирантуры:

- работодатели;
- аспиранты;
- профессорско-преподавательский коллектив;
- администрация и коллективные органы управления вузом.

1.7. Требования к абитуриентам:
Определяются Правилами приема в УрФУ.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Область профессиональной деятельности выпускника, виды и задачи профессиональной деятельности по научной специальности 2.4.5 Энергетические системы и комплексы, согласованы с представителями работодателей – социальными партнерами.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Выпускник аспирантуры сможет осуществлять профессиональную деятельность в области:

– теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению электрической и тепловой энергии, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту;

– проектирование, конструирование, создание, монтаж и эксплуатацию электрических и электронных аппаратов;

– эксплуатацию современных промышленных предприятий, транспортных систем, тепловых, гидро- и атомных электростанций, заводов, линий электропередач.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях:

– на предприятиях топливно-энергетического комплекса страны и за рубежом,

– в профильных и смежных научно-исследовательских институтах и центрах.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

– тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики, нетрадиционные источники энергии;

– энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;

– тепловые насосы;

– топливные элементы, установки водородной энергетики;

– тепло- и массообменные аппараты различного назначения;

– тепловые и электрические сети;

– теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;

– системы стандартизации;

– системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в тепло- и электроэнергетике.

2.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Аспирант готовится к следующим видам и задачам профессиональной деятельности:

Таблица 1.

Перечень видов профессиональной деятельности и соответствующих им профессиональных задач

| № пп | Вид (виды) профессиональной деятельности (ВПД) | Профессиональные задачи (ПЗ) |
|------|--|--|
| 1 | Научно - исследовательская деятельность в области: разработки программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для | проведение научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для проведения исследовательских и научных работ в области производства тепловой и электрической энергии; |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>проведения исследовательских и научных работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбора, обработки, анализа и систематизации научно - технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач; - разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; <p>подготовки научно</p> <ul style="list-style-type: none"> - технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; <p>участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.;</p> <p>разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;</p> <p>защиты объектов интеллектуальной собственности управление результатами научно -исследовательской деятельности</p> | <p>сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследований, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;</p> <p>разработка методик и организация проведения экспериментов и испытаний энергетического оборудования, анализ результатов;</p> <p>подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p> <p>участие в конференциях, симпозиумах, школах, семинарах и т.д.;</p> <p>разработка физических и математических моделей исследуемых теплоэнергетических процессов, явлений и объектов;</p> <p>защита объектов интеллектуальной собственности, управление результатами научно-исследовательской деятельности;</p> |
| 2 | <p>Преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования</p> | <p>изучение отечественного и зарубежного опыта педагогической деятельности в избранной области;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение образовательного процесса при обучении избранным дисциплинам с использованием современных педагогических технологий и виртуальных обучающих сред; концепции непрерывного образования; - разработка авторских учебных программ, методов и различных форм обучения физики и астрономии в вузе; - разработка различных форм контроля и различных шкал оценивания знаний обучающихся |

3. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

3.1. Структура программы аспирантуры включает три компонента: научный и образовательный компоненты, итоговую аттестацию.

Таблица 2. Компоненты программы аспирантуры

| № | Название компонентов программы аспирантуры и их составляющих | Форма оценки результатов освоения программы |
|-----|---|---|
| 1 | Научный компонент | |
| 1.1 | Научная деятельность аспиранта, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (далее-диссертация) к защите | Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования |
| 1.2 | Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI) и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем | |
| 2 | Образовательный компонент | |
| 2.1 | Дисциплины, направленные на подготовку и сдачу кандидатских экзаменов: – История и философия науки – Иностранный язык – Специальная дисциплина (Энергетические системы и комплексы) | Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплин и практики |
| 2.2 | Элективные дисциплины: Педагогика высшей школы | |
| 2.3 | Факультативные дисциплины: – Методы энергетического анализа установок и комплексов на основе НВИЭ | |
| 2.4 | Практика: педагогическая | |
| 3 | Итоговая аттестация | Оценка диссертации на соответствие требованиям Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

4.1. Уральский федеральный университет (далее УрФУ) располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

4.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УрФУ.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и отвечает техническим требованиям организации, как на территории УрФУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда УрФУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды УрФУ соответствует законодательству Российской Федерации и обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

4.3. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237).

4.4. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 85 процентов.

Научный руководитель, назначаемый обучающемуся, имеет ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвует в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской, творческой деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

4.5. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры.

Подразделения УрФУ имеют оборудованные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования по адресу: г. Екатеринбург, ул. Мира, 21 и ул. Софьи Ковалевской, 5.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, находятся по адресам: г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, 5, Т-100, Т-113, Т-214 и ул. Мира, 21, ФТ-112, ФТ-114.

Для реализации программы аспирантуры в распоряжении кафедры атомных станций и возобновляемых источников энергии имеются уникальный лазерный комплекс для исследований потоков теплоносителей на основе современного метода трассерной велосимметрии (PIV-метод), экспериментальные установки для исследований в различных областях термодинамических и гидродинамических процессов на энергетических объектах.

В распоряжении кафедры тепловых электрических станций имеется современная лабораторная база для экспериментального исследования процессов горения и газификации топлив: прибор синхронного термического анализа с высокотемпературной печью до 2000°C, прибор синхронного термического анализа с возможностью работы в паро-воздушной, паро-углекислотной и воздушной среде, масс-спектрометрическая система с возможностью регистрации сигналов в диапазоне 1-300 а.е.м., газоаналитическая система с непрерывной регистрацией исследуемых газов по компонентам O₂, CO₂, CO, H₂, CH₄; высокотемпературный поточный реактор проходного типа, анализатор влажности MX-50 A&D; чашечный истиратель; вибропривод с таймером и набором лабораторных сит; аналитические весы ЛВ210-А; печь муфельная SNOL 7,2/1100; сушильный шкаф. Для выполнения расчетных исследований имеется многопроцессорный персональный компьютер повышенной производительности (процессор: Intel® Core™ i7-3930 CPU @ 3.20 GHz 3.80 GHz - 12 шт. или лучше, установленная память (ОЗУ): 32 ГБ или больше) со специализированным программным обеспечением: OpenFOAM, Thermoflow, SigmaFlow, Thermokinetics, DWSIM.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) УрФУ и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 50 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае международным реферативным базам данных научных изданий и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и ежегодно обновляется.

4.6. Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры.

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Для обеспечения инклюзивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов программа аспирантуры реализует адаптивные условия обучения:

– предоставление возможности обучаться по индивидуальному учебному плану и индивидуальному графику обучения,

– организация свободного посещения занятий с консультациями преподавателей посредством сети Интернет.

6. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Запланированные результаты освоения образовательной программы аспирантуры формируются поэтапно в рамках дисциплин и практики в соответствии с учебным планом. Оценка результатов освоения программы аспирантом проводится в форме промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме сдачи аспирантом кандидатских экзаменов, зачетов по элективной и факультативной дисциплинам, научно-исследовательской практике, научно-исследовательской деятельности и подготовке диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Форма и порядок проведения промежуточной аттестации для кандидатских экзаменов устанавливаются министерством науки и высшего образования Российской Федерации, по другим дисциплинам – локальными нормативными актами университета.

Итоговая аттестация проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике», и требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, установленным Положением о присуждении ученых степеней в УрФУ.

7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ

| Номер листа изменений | Номер протокола заседания учебно-методического совета института | Дата заседания учебно-методического совета института | Всего листов в документе | Подпись руководителя ПА |
|------------------------------|--|---|---------------------------------|--------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |